

Express Mail Label No.

Dated: _____

Docket No.: 03886/0200959-US0
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Yasushi Nakoji

Application No.: Not Yet Assigned

Confirmation No.:

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: FAILURE DIAGNOSTIC DEVICE OF
EVAPORATIVE GAS PURGE CONTROL
SYSTEM AND THE METHOD THEREOF

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

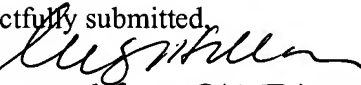
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2003-061956	March 7, 2003

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: February 27, 2004

Respectfully submitted,

fr By 
MARIE GILFILLAN 44085

Laura C. Brutman

Registration No.: 38,395

DARBY & DARBY P.C.

P.O. Box 5257

New York, New York 10150-5257

(212) 527-7700

(212) 753-6237 (Fax)

Attorneys/Agents For Applicant

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月 7日
Date of Application:

出願番号 特願2003-061956
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-061956]

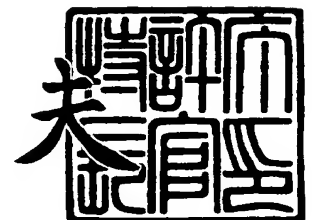
出願人 富士重工業株式会社
Applicant(s):



2003年10月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3083988

【書類名】 特許願

【整理番号】 Y1020648

【提出日】 平成15年 3月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02M 25/08

【発明の名称】 エバポパージシステムの故障診断装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿一丁目 7 番 2 号 富士重工業株式会社
社内

【氏名】 名小路 泰史

【特許出願人】

【識別番号】 000005348

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿一丁目 7 番 2 号

【氏名又は名称】 富士重工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076233

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 進

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013387

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006595

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明 細 書

【発明の名称】 エバポパージシステムの故障診断装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料タンクと、該燃料タンク内で発生した蒸発燃料を吸着するキャニスタとを連通するエバポ通路と、該キャニスタとエンジン吸気系とを連通するパージ通路と、上記エバポ通路に介装して上記燃料タンク内の圧力が基準圧力よりも高くなったとき該燃料タンク内の圧力と該基準圧力との差圧に応じた弁開度で開弁する圧力制御弁と、上記パージ通路に介装して該パージ通路を開閉制御するパージ制御手段と、上記キャニスタに開口されている大気開放口を開閉する大気開放弁と、上記燃料タンク内の圧力を検出するタンク内圧検出手段とを備え、

上記圧力制御弁の上記基準圧を設定する基準圧室を上記キャニスタに連通したエバポパージシステムにおいて、

上記大気開放弁に対する通電状態から該大気開放弁が開弁状態にあることを検出し且つ上記パージ制御手段を開弁させる診断開始手段と、

上記タンク内圧検出手段で検出した燃料タンク内の圧力と大気開放弁閉固着判定圧とを比較し、上記燃料タンク内の圧力が上記大気開放弁閉固着判定圧よりも低い場合に上記大気開放弁の閉固着と判定する故障判定手段と、
を備えることを特徴とするエバポパージシステムの故障診断装置。

【請求項 2】 上記故障判定手段では、上記燃料タンク内の圧力が上記大気開放弁閉固着判定圧よりも低く且つその状態が設定時間継続されたとき上記大気開放弁の閉固着と判定することを特徴とする請求項 1 記載のエバポパージシステムの故障診断装置。

【請求項 3】 燃料タンクと、該燃料タンク内で発生した蒸発燃料を吸着するキャニスタとを連通するエバポ通路と、該キャニスタとエンジン吸気系とを連通するパージ通路と、上記エバポ通路に介装して上記燃料タンク内の圧力が基準圧力よりも高くなったとき該燃料タンク内の圧力と該基準圧力との差圧に応じた弁開度で開弁する圧力制御弁と、上記パージ通路に介装して該パージ通路を開閉制御するパージ制御手段と、上記キャニスタに開口されている大気開放口を開閉する

大気開放弁と、上記燃料タンク内の圧力を検出するタンク内圧検出手段とを備え

上記圧力制御弁の上記基準圧を設定する基準圧室を上記キャニスタに連通したエバポパージシステムにおいて、

上記パージ制御手段と上記大気開放弁とを開放動作させることで上記蒸発燃料のパージを実行するパージ実行手段と、

上記蒸発燃料のパージ実行中における上記タンク内圧検出手段で検出した燃料タンク内の圧力が大気開放弁正常判定圧よりも高い場合に上記大気開放弁は正常と判定する故障判定手段と、

を備えることを特徴とするエバポパージシステムの故障診断装置。

【請求項 4】 上記故障判定手段では、上記燃料タンク内の圧力が上記大気開放弁正常判定圧よりも高く且つその状態が設定時間継続されたとき上記大気開放弁は正常と判定することを特徴とする請求項 3 記載のエバポパージシステムの故障診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、キャニスタの大気開放口に配設した大気開放弁の開固着の有無を診断するエバポパージシステムの故障診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、車両用エンジンでは、燃料タンク内で発生した蒸発燃料が外部へ漏れることを防止するため、蒸発燃料をエンジン吸気系へ送り、燃焼させるエバポパージシステムを備えているものがある。

【0003】

この種のエバポパージシステムは、蒸発燃料を吸着するキャニスタと、キャニスタと燃料タンクとを連通するエバポ通路と、キャニスタとエンジン吸気系とを連通するパージ通路とを備え、燃料タンク内で発生した蒸発燃料をキャニスタに吸着させておき、所定運転状態のときにエンジン吸気系に発生する負圧を利用し



てキャニスタに吸着されている蒸発燃料をエンジン吸気系へ供給して燃焼させるようにしている。

【0004】

ところで、エバポパージシステムには、燃料タンクからエンジン吸気系へ至るエバポパージ系にリーク孔が穿設され、或いは各通路の接合部分のシールが劣化すると、これらの箇所から蒸発燃料が大気に漏出してしまうため、リーク孔等からのリークの有無を調べる故障診断装置が併設されている。

【0005】

例えば特開平9-264207号公報には、燃料タンクとキャニスタとを連通するエバポ通路に、燃料タンクの圧力を一定に保持する圧力制御弁を介装し、又キャニスタとエンジン吸気系とを連通するパージ通路に、パージ通路を開閉するパージ制御弁を介装し、又キャニスタの大気開放口に大気開放弁を配設するエバポパージシステムが開示されている。

【0006】

このような構成によるエバポパージシステムの故障診断に際しては、先ず、パージ制御弁を開放した状態で、大気開放弁を閉弁すると共に圧力制御弁を開弁させることで、エンジン吸気系に発生する負圧を燃料タンクへ導入し、燃料タンク内を所定の負圧状態とする。その後、パージ制御弁を閉じて、燃料タンクからパージ制御弁までの通路を密閉し、この状態で、燃料タンク内の圧力上昇を計測する。

【0007】

そして、パージ制御弁が閉弁した直後に計測した燃料タンク内の圧力(以下「タンク内圧」と称する)と、所定時間経過後のタンク内圧との差分に基づいて算出した圧力変化の度合に基づき、エバポパージ系内からの蒸発燃料リークの有無を判定する。

【0008】

【特許文献1】

特開平9-264207号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、エバポ通路に介装されている圧力制御弁は、燃料タンク内の圧力を一定に保持し、エバポパージ制御中におけるエンジン吸気系からの負圧によりタンク内圧が異常に低下することを防止するために設けられている。

【0010】

従って、圧力制御弁は、エバポ通路に介装されている弁室と、大気に連通する基準圧室と、この両室を区画すると共に弁室を開閉する弁体を固設するダイヤフラムと、基準圧室に配設されていると共にダイヤフラムを閉弁方向へ押圧するダイヤフラムスプリングとを有し、更に、基準圧室に流入する大気圧とダイヤフラムスプリングとの合力よりもタンク内圧が高い場合は、弁体が開弁して燃料タンク内に発生している蒸発燃料がキャニスタに吸着される、いわゆるダイヤフラム弁を備えている。

【0011】

しかし、圧力制御弁は、基準圧室が大気に開放されているため、基準圧室に漏出した蒸発燃料が外部へ排出されてしまう可能性がある。

【0012】

この場合、基準圧室をキャニスタに連通し、基準圧室側に漏出した蒸発燃料をキャニスタに吸着させることで、基準圧室からの蒸発燃料の排出を防止することができる。

【0013】

しかし、圧力制御弁の大気開放口をキャニスタに連通した場合、キャニスタ内圧が基準圧室に導入されるため、例えば大気開放口を開閉動作させる大気開放弁が閉固着されてしまうと、エバポパージ制御中においては、低圧のキャニスタ内圧が圧力制御弁の基準圧室に導入され、ダイヤフラムが基準圧室側に吸引されて、圧力制御弁が開弁される。その結果、燃料タンク内の蒸発燃料がキャニスタ側へ吸い出されて、タンク内圧が著しく低下してしまう。

【0014】

タンク内圧が低下すると、エバポパージ系のリーク判定を行なう通常の故障診断の際に、タンク内圧が診断開始圧まで上昇し難くなってしまい、故障診断の機

会が少なくなり、故障診断精度が低下してしまう不都合がある。

【0015】

例えば、上述した公報では、エバポパージ系内の蒸発燃料リークの有無を調べる故障診断に続けて、大気開放弁の閉固着の有無を調べる故障診断を行なう技術が開示されている。

【0016】

すなわち、エバポパージ系内のリーク判定終了後、その状態から大気開放弁を開放し、且つ圧力制御弁を閉じ、その状態でのタンク内圧の圧力上昇を計測し、この圧力上昇割合が基準値よりも小さいときは、大気開放弁が閉固着していると判断する。

【0017】

又、圧力制御弁には、キャニスタ側の圧力が燃料タンク側の圧力よりも高いときに開弁するリードバルブが設けられており、大気開放弁が正常に開放動作した状態では、差圧により大気圧がリードバルブを介して燃料タンク内に導入されるため、燃料タンク内は比較的早期に圧力上昇する。一方、大気開放弁が閉固着されている状態では、燃料タンク側とキャニスタ側との差圧が殆ど無く、従って、キャニスタ側から燃料タンク側へ圧力が導入されず、タンク内圧の上昇は燃料蒸発分のみとなるため、圧力上昇が小さく、従って、このような場合は、大気開放弁が閉固着していると判断する。

【0018】

しかし、上述したように、圧力制御弁の基準圧室をキャニスタに連通した場合、エバポパージ制御中においてタンク内圧が著しく低下して、蒸発燃料リークの有無を調べる通常の故障診断の機会が少なくなるため、大気開放弁の閉固着を調べる故障診断の機会も少なくなってしまう、結果的に故障診断の判定精度が低下してしまう不都合が生じる。

【0019】

本発明は、上記事情に鑑み、圧力制御弁の構造を大幅に変更することなく簡単な構造で、故障診断の判定精度を向上させることができ、製品の信頼性を高めることのできるエバポパージシステムの故障診断装置を提供することを目的とする

【0020】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するため本発明による第1のエバポパージシステムの故障診断装置は、燃料タンクと、該燃料タンク内で発生した蒸発燃料を吸着するキャニスタとを連通するエバポ通路と、該キャニスタとエンジン吸気系とを連通するパージ通路と、上記エバポ通路に介装して上記燃料タンク内の圧力が基準圧力よりも高くなったとき該燃料タンク内の圧力と該基準圧力との差圧に応じた弁開度で開弁する圧力制御弁と、上記パージ通路に介装して該パージ通路を開閉制御するパージ制御手段と、上記キャニスタに開口されている大気開放口を開閉する大気開放弁と、上記燃料タンク内の圧力を検出するタンク内圧検出手段とを備え、上記圧力制御弁の上記基準圧を設定する基準圧室を上記キャニスタに連通したエバポパージシステムにおいて、上記大気開放弁に対する通電状態から該大気開放弁が開弁状態にあることを検出し且つ上記パージ制御手段を開弁させる診断開始手段と、上記タンク内圧検出手段で検出した燃料タンク内の圧力と大気開放弁閉固着判定圧とを比較し、上記燃料タンク内の圧力が上記大気開放弁閉固着判定圧よりも低い場合に上記大気開放弁の閉固着と判定する故障判定手段とを備えることを特徴とする。

【0021】

このような構成では、大気開放弁に対する通電状態から、この大気開放弁が開弁状態にあることを検出し且つ上記パージ制御手段を開弁させた後、タンク内圧検出手段で検出した燃料タンク内の圧力と大気開放弁閉固着判定圧とを比較し、燃料タンク内の圧力が大気開放弁閉固着判定圧よりも低い場合、大気開放弁の閉固着と判定する。

【0022】

この場合、好まし態様としては、上記故障判定手段では、上記燃料タンク内の圧力が上記大気開放弁閉固着判定圧よりも低く且つその状態が設定時間継続されたとき上記大気開放弁の閉固着と判定することで、誤判定を防止することができる。

【0023】

第2のエバポパージシステムの故障診断装置は、燃料タンクと、該燃料タンク内で発生した蒸発燃料を吸着するキャニスタとを連通するエバポ通路と、該キャニスタとエンジン吸気系とを連通するパージ通路と、上記エバポ通路に介装して上記燃料タンク内の圧力が基準圧力よりも高くなったとき該燃料タンク内の圧力と該基準圧力との差圧に応じた弁開度で開弁する圧力制御弁と、上記パージ通路に介装して該パージ通路を開閉制御するパージ制御手段と、上記キャニスタに開口されている大気開放口を開閉する大気開放弁と、上記燃料タンク内の圧力を検出するタンク内圧検出手段とを備え、上記圧力制御弁の上記基準圧を設定する基準圧室を上記キャニスタに連通したエバポパージシステムにおいて、上記パージ制御手段と上記大気開放弁とを開放動作させることで上記蒸発燃料のパージを実行するパージ実行手段と、上記蒸発燃料のパージ実行中における上記タンク内圧検出手段で検出した燃料タンク内の圧力が大気開放弁正常判定圧よりも高い場合に上記大気開放弁は正常と判定する故障判定手段とを備えることを特徴とする。

【0024】

このような構成では、パージ制御手段と大気開放弁とを開放動作させることで蒸発燃料のパージを実行し、その際、タンク内圧検出手段で検出した燃料タンク内の圧力が大気開放弁正常判定圧よりも高い場合、大気開放弁は正常と判定する。

【0025】

この場合、好ましい態様としては、上記故障判定手段では、上記燃料タンク内の圧力が上記大気開放弁正常判定圧よりも高く且つその状態が設定時間継続されたとき上記大気開放弁は正常と判定することで、誤判定を防止することができる。

【0026】**【発明の実施の形態】**

以下、図面に基づいて本発明の一実施の形態を説明する。図1にエバポパージシステムの全体構成図を示す。同図の符号1はエンジンで、このエンジン1の吸気ポート1aと排気ポート1bとに吸気通路2と排気通路3とが各々連通されて

いる。又、吸気通路 2 の上流にエアクリーナ 4 が設けられ、その下流にスロットル弁 5 が配設され、吸気ポート 1 a の直上流にインジェクタ 6 が配設されている。更に、排気通路 3 の中途に触媒 7 が介装され、図示しない排気マフラに連通されている。尚、符号 8 は吸入空気量センサ、9 はスロットル開度センサ、10 は O₂センサである。

【0027】

一方、符号 11 は燃料タンクで、この燃料タンク 11 に貯留されている燃料が、図示しない燃料通路を介してインジェクタ 6 に連通されており、このインジェクタ 6 から燃烧室内へ所定に計量された燃料が所定のタイミングで噴射され、余剰燃料が燃料タンク 11 へ戻される。

【0028】

燃料タンク 11 の上部空間 11 a に、タンク内圧検出手段としての内圧センサ 12 が連通され、又、底部に、燃料温度を検出する燃料温度センサ 27 が配設されている。内圧センサ 12 は、大気圧と、燃料タンク 11 の上部空間 11 a の絶対圧力との差圧（相対圧）からタンク内圧 P [mmHg] を計測する一種の歪みゲージであり、又、燃料温度センサ 27 は、例えばインタンク式の燃料ポンプ（図示せず）に固設されている。

【0029】

又、この燃料タンク 11 が蒸発燃料通路（以下「エバポ通路」と略称）13 を介してキャニスタ 14 に連通され、更に、このキャニスタ 14 がパージ通路 19 を介してエンジン吸気系であるスロットル弁 5 下流の吸気通路 2 に連通されている。尚、このスロットル弁 5 下流の吸気通路 2 には、吸気管圧力を、大気圧と吸気管絶対圧力との差圧（相対圧）で検出する吸気管圧力センサ 18 が連通されている。

【0030】

又、キャニスタ 14 には吸着材としての活性炭 14 a が内装されていると共に、大気開放口 14 b が開口されている。この大気開放口 14 b にドレンフィルタ 17 が介装され、更に、大気開放口 14 b のドレンフィルタ 17 とキャニスタ 14 との間に大気開放弁 16 が介装されている。この大気開放弁 16 は常開型

であり、後述する故障診断の際に、電子制御ユニット 21 から出力される駆動信号にて閉弁動作される。

【0031】

又、エバポ通路 13 には、圧力制御弁 (PCV) 15 が介装され、パージ通路 19 に、パージ制御手段としてのパージ制御弁 20 が介装されている。尚、パージ制御弁 20 は常閉型であり、パージ制御の際、及び故障診断の際に、後述する電子制御ユニット 21 から出力される駆動信号にて開弁動作される。

【0032】

圧力制御弁 15 は、エバポパージ制御中においてタンク内圧 P [mmHg] の異常な低下を防止し、タンク内圧 P をほぼ一定圧に保持しようとするものである。図 2 に示すように、圧力制御弁 15 は、エバポ通路 13 に介装されている弁室 15a と、基準圧室 15b と、この両室 15a, 15b を区画するダイヤフラム 23 と、このダイヤフラム 23 の中央に固設されている弁体 24 とを有し、この弁体 24 が、キャニスタ 14 側に連通する開口端部に形成されている弁座 25 に対設されている。

【0033】

弁体 24 は、上部を開口する筒状に形成された磁性体製の本体部 24a と、この本体部 24a の上端に装着されて、弁座 25 に着座可能な着座面 24c を外周に有するリードバルブ 24b とを備えている。このリードバルブ 24b は、キャニスタ 14 側の圧力が燃料タンク 11 側の圧力よりも高いときに開弁し、低いときに閉弁する方向に配設されており、弁体 24 にはリードバルブ 24b から吐出する圧力を燃料タンク 11 側へ逃す吐出ポート 28 が穿設されている。

【0034】

又、基準圧室 15b の本体部 24a に対設する側に固定鉄芯 29 が設けられ、この固定鉄芯 29 の周囲にコイル 30 が配設されている。尚、このコイル 30 は、後述する電子制御ユニット 21 からの駆動信号によって励磁される。更に、基準圧室 15b とキャニスタ 14 の大気開放口 14b 側とが大気通路 31 を介して連通されている。この大気通路 31 は固定鉄芯 29 のほぼ中央に穿設されている。

【0035】

コイル30が消磁されている状態では、リードバルブ24bの外周に形成されている着座面24cがダイヤフラムスプリング26の付勢力で弁座25に着座されて、エバポ通路13を閉弁する。

【0036】

一方、コイル30を励磁すると、固定鉄芯29に弁体24が吸引され、着座面24cが弁座25から離間して、エバポ通路13が強制開弁されると共に、弁体24の本体部24aにて固定鉄芯29に開口されている大気通路31を閉塞する。弁体24は通常は閉弁状態にあり、タンク内圧Pが上昇して、基準圧室15bの圧力とダイヤフラムスプリング26の付勢力との合力よりも高くなると開弁して、燃料タンク11に充填されている蒸発燃料をキャニスタ14へ逃し、タンク内圧Pが常時ほぼ一定圧に保持される。

【0037】


圧力制御弁15、大気開放弁16、パージ制御弁20の開閉動作は、電子制御ユニット(ECU)21にて、エバポパージ制御、及びエバポパージ系の故障診断を行なう際に制御される。

【0038】

エバポパージ制御は、エンジン始動後、所定周期毎に実行され、先ず、運転条件に基づきエバポパージ条件が成立しているか否かを調べ、エバポパージ条件成立時はパージ制御弁20に対して開弁信号を出力し、開弁動作させる。すると、スロットル弁5下流の負圧がキャニスタ14内に取り込まれ、大気開放口14bから導入される空気によって活性炭14aに吸着されている燃料粒子が離脱され、この離脱した燃料粒子を含むパージガスがパージ通路19を経てスロットル弁5下流の吸気通路2へ吸入されて燃焼室に送り込まれ燃焼処理される。

【0039】

更に、その際、大気通路31を介して圧力制御弁15の基準圧室15bにキャニスタ14に流れ込んだ負圧の一部が導入されるため、この基準圧室15bに漏出されている蒸発燃料がキャニスタ14に設けられている活性炭14aに吸着される。その結果、基準圧室15bに漏出した蒸発燃料が外部へ排出されてしまう



とが無くなり、蒸発燃料の外部への排出量をゼロ、或いは、より一層ゼロに近づけることができる。

【0040】

一方、エバポパージ系のリーク判定を行なう故障診断では、先ず、パージ制御弁20を開弁させると共に、圧力制御弁15のコイル30を励磁して、この圧力制御弁15を強制開弁させ、更に、大気開放弁16を開弁させる。そして、燃料タンク11からスロットル弁5下流の吸気通路2までのエバポパージ系を負圧とし、内圧センサ12で検出したタンク内圧Pが所定の圧力まで低下した後、パージ制御弁20を閉弁して、燃料タンク11からパージ制御弁20までを閉空間として、内圧センサ12で検出したタンク内圧Pに基づいて閉空間の圧力変化をモニタし、タンク内圧Pの上昇度合いからリーク孔等が形成されているか否かを調べる。

【0041】

ところで、圧力制御弁15の基準圧室15bが大気通路31を介してキャニスタ14に連通されている場合、このキャニスタ14の大気開放口14bに介装されている大気開放弁16の動作不良、或いはゴミ詰まり等が原因で閉固着した場合、上述したエバポパージ制御において、パージ制御弁20を開弁すると、キャニスタ14内が負圧となり、その圧力が大気通路31を介して、圧力制御弁15の基準圧室15bに流入するため、この基準圧室15bが負圧となり、ダイヤフラム23がダイヤフラムスプリング26の付勢力に抗して吸引され、このダイヤフラム23に固設されている弁体24が開弁される。

【0042】

その結果、燃料タンク11内が吸引され、少なくともエバポパージ制御中はタンク内圧Pが常時負圧状態となってしまう。

【0043】

大気開放弁16が閉固着されている状態で、例えばエバポパージ系のリーク判定を行なう故障診断の際に、パージ制御弁20を閉弁して、このパージ制御弁20と圧力制御弁15との間のエバポパージ系に負圧を閉じ込めた状態で、燃料タンク11に配設されている内圧センサ12で検出したタンク内圧Pの上昇割合を

計測して、診断開始条件を判定するに際し、診断開始条件判定初期の段階では、当初のタンク内圧 P が著しく低下しているため、タンク内圧 P が診断開始圧まで上昇するのに比較的長い時間を要してしまい、相対的に、故障診断の機会が少なくなってしまう。

【0044】

そのため、本実施の形態では、エバポパージ系のリーク判定を行なう故障診断とは別に、大気開放弁 16 の閉固着の有無を調べる故障診断を行ない、大気開放弁の閉固着を検出することで、エバポパージ系のリーク判定を行なう通常の故障診断の判定精度を高めるようにしたものである。

【0045】

この故障診断は、図 3 に示す大気開放弁 16 の閉固着を判定するルーチンと、図 4 に示す大気開放弁 16 が正常状態であることを判定するルーチンとがある。

【0046】

図 3 に示すように、大気開放弁 16 の閉固着を調べるルーチンでは、先ず、ステップ S 1 で、始動時のタンク内圧 P (相対圧) [mmHg] が設定タンク内圧の範囲に収まっているか否かのタンク内圧条件を、始動時のタンク内圧 P と設定下限値 A [mmHg]、及び設定上限値 B [mmHg] とを比較することで判断し、 $A < P < B$ のときはタンク内圧条件成立と判断し、ステップ S 2 へ進む。一方、 $P \leq A$ 、或いは $B \leq P$ のときは、タンク内圧条件不成立と判断し、ステップ S 6 へジャンプし、後述する故障計測タイマ $ccvcn$ をクリアして ($ccvcn \leftarrow 0$)、ルーチンを抜ける。

【0047】

尚、設定下限値 A と設定上限値 B とは、始動時のタンク内圧 P が、ある正圧領域に収まっているか否かを調べるもので、予め実験などから求めて設定されている。又、エンジン始動時に、大気開放弁 16 が既に閉固着されている場合であっても、パージ制御弁 20 は閉弁状態にあるため、燃料タンク 11 に負圧が導入されることはない。

【0048】

そして、ステップ S 2 へ進むと、大気開放弁 16 が開弁状態にあるか否かを、

ECU 21 から大気開放弁 16 に対して駆動信号が非通電状態にあるか否かに基づいて調べ、駆動信号が非通電状態のときは、大気開放弁 16 が開弁状態にあると判定して、ステップ S 3 へ進む。一方、駆動信号が通電状態のときは、大気開放弁 16 が閉弁状態にあると判定して、ステップ S 6 へジャンプし、後述する故障計測タイマ $ccvcn$ をクリアして ($ccvcn \leftarrow 0$)、ルーチンを抜ける。

【0049】

ステップ S 3 では、パージ制御弁 20 が開弁されているか否かを、ECU 21 からパージ制御弁 20 に対して駆動信号が通電されているか否かで調べ、駆動信号が通電されているときは、パージ制御弁 20 が開弁状態にあると判定して、ステップ S 4 へ進む。一方、駆動信号が非通電のときは、パージ制御弁 20 が閉弁状態にあると判断して、ステップ S 6 へジャンプし、後述する故障計測タイマ $ccvcn$ をクリアして ($ccvcn \leftarrow 0$)、ルーチンを抜ける。

【0050】

ステップ S 4 では、始動時のタンク内圧 P が、 $A < P < B$ で、且つ大気開放弁 16 に対して非通電状態で、且つパージ制御弁 20 に対して通電状態にあるため、今回の診断条件成立と判断し、ステップ S 5 へ進み、タンク内圧 P と大気開放弁閉固着判定圧 $-P_o$ とを比較し、 $P > -P_o$ のときは、ステップ S 6 へ進み、後述する故障計測タイマ $ccvcn$ をクリアして ($ccvcn \leftarrow 0$)、ルーチンを抜ける。一方、 $P \geq -P_o$ のときは、ステップ S 7 へ進む。

【0051】

この大気開放弁閉固着判定圧 $-P_o$ は、大気開放弁 16 が閉固着した際に、圧力制御弁 15 の基準圧室 15b に導入される負圧により弁体 24 が開弁して、燃料タンク 11 に負圧が導入される際の値で、例えば、 $-P_o = -30$ [mmHg] であり、予め実験等に基づいて設定されている。

【0052】

例えば、大気開放弁 16 が正常に開弁動作している場合、キャニスタ 14 には大気開放口 14b を経て大気が導入されているため、圧力制御弁 15 の基準圧室 15b には大気通路 31 を経て大気が導入されるので、ダイヤフラム 23 に固設

されている弁体 24 はダイヤフラムスプリング 26 の付勢力を受けて閉弁状態となり、従って、タンク内圧 P は $P \geq -P_o$ の状態が維持される。

【0053】

一方、常開型の大気開放弁 16 に対し、駆動信号が非通電状態であるにもかかわらず、自身の動作不良、或いはゴミ詰まり等により大気開放弁 16 が閉固着状態にある場合、パージ制御弁 20 が開弁するとキャニスタ 14 が負圧となり、この負圧が大気通路 31 を経て、圧力制御弁 15 の基準圧室 15b に導入される。

【0054】

このダイヤフラム 23 がダイヤフラムスプリング 26 の付勢力に抗して吸引されると、ダイヤフラム 23 に固設されている弁体 24 が開弁し、燃料タンク 11 にエバポ通路 13 を経て負圧が導入され、タンク内圧 P が次第に低下する。

【0055】

そして、タンク内圧 P が設定負圧 $-P_o$ よりも低い値を示したとき ($P \leq -P_o$)、ステップ S7 へ進み、故障計測タイマ $ccvcn$ による計時を開始し、故障計測タイマ $ccvcn$ をインクリメントする ($ccvcn \leftarrow ccvcn + 1$ 但し、 $ccvcn(-1)$ は前回の値)。

【0056】

その後、ステップ S8 へ進み、故障計測タイマ $ccvcn$ の値と故障判定時間 E [ms] とを比較し、 $ccvcn < E$ のときは、ルーチンを抜け、次のルーチン実行時に、ステップ S1 ~ S3 を経てステップ S4 へ進み、ここで、診断実行条件成立と判定され、且つ、ステップ S5 でタンク内圧 P が、 $P \leq -P_o$ を示した場合、ステップ S7 で故障計測タイマ $ccvcn$ を再びインクリメントする。

【0057】

そして、ステップ S8 で、 $ccvcn \geq E$ となったときは、大気開放弁 16 が、自身の動作不良或いはゴミ詰まり等の原因で閉固着されていると判定し、ステップ S9 へ進み、故障判定処理を実行して、ルーチンを終了する。

【0058】

このステップ S9 で実行される故障判定処理は、例えば、図示しない故障判定

フラグをセットし、エバポパージ制御を中止させると共に、インストルメントパネル等に配設されているウォーニングランプを点灯或いは点滅させて、運転者にエバポパージ系の故障、或いは大気開放弁16が閉固着されていることを表示すると共に、対応するトラブルコードをメモリに記憶させる。

【0059】

図5にタンク内圧Pとパージ制御弁20の弁開度及び故障計測タイマccvc anとの関係を示す。

【0060】

パージ制御弁20が開弁し、診断実行条件が成立すると、スロットル弁5下流の吸気通路2に発生している負圧がパージ通路19を経てキャニスタ14に導入される。このとき、大気開放弁16が閉固着されていると、キャニスタ14に導入された負圧が大気通路31を経て、圧力制御弁15の基準圧室15bに導入されて、ダイヤフラム23が吸引される。すると、このダイヤフラム23に固設されている弁体24が開弁するため、エバポ通路13を介して負圧が燃料タンク11内に導入され、タンク内圧Pが次第に低下する。

【0061】

そして、このタンク内圧Pが設定負圧 $-P_o$ を横切ると、故障計測タイマccvc anの計時が開始され、故障計測タイマccvc anが演算周期毎にインクリメントされ、この故障計測タイマccvc anの値が故障判定時間E[ms]に達したとき、故障と判定する。

【0062】

又、図4に示す大気開放弁16が正常であることを調べるルーチンは、通常のエバポパージ制御中に実行される。

【0063】

このルーチンでは、まず、ステップS11で、パージ実行条件が成立しているか否か、すなわちエバポパージ制御中か否かを調べ、パージ実行条件が不成立、すなわちエバポパージ制御が中止されている場合は、ステップS14へジャンプし、後述する正常計測タイマccvp rg cをクリアして(ccvp rg c←0)、ルーチンを抜ける。

【0064】

一方、パーズ実行条件が成立、すなわちエバポパーズ制御中の場合は、ステップS12へ進む。ステップS12では燃料温度条件を判定する。このステップS12では、燃料温度センサ27で計測した燃料タンク11に貯留されている燃料の温度(燃料温度)TF(℃)を読み込み、この燃料温度TFと、予め設定した設定下限値C(℃)と設定上限値D(℃)とを比較する。そして、 $TF \leq C$ 、或いは $D \leq TF$ のときは、ステップS14へジャンプし、後述する正常計測タイマccvprgcをクリアして($ccvprgc \leftarrow 0$)、ルーチンを抜ける。一方、 $C < TF < D$ のときは、ステップS13へ進む。

【0065】

燃料温度TFが低い場合は蒸発燃料の発生量が少なく、一方、燃料温度TFが高い場合は蒸発燃料の発生量が多く、このような条件下で大気開放弁16が正常であるか否かを調べた場合、検出精度が低下するため、燃料温度TFが設定下限値Cと設定上限値Dとの間に収まっている場合にのみ診断を行なうようにする。設定下限値Cと設定上限値Dとは、大気開放弁16の正常状態を検出するに最適な温度範囲を実験等から求めて設定したものである。

【0066】

次いで、ステップS13へ進むと、吸気管圧力センサ18で計測した、大気圧と吸気管絶対圧力との差圧(相対圧)である吸気管圧力PINを読み込み、この吸気管圧力PINと大気開放弁正常判定圧Gとを比較し、 $G > PIN$ のときは、ステップS14へ進み、後述する正常計測タイマccvprgcをクリアして($ccvprgc \leftarrow 0$)、ルーチンを抜ける。又、 $G \geq PIN$ のときは、ステップS15へ進む。

【0067】

この大気開放弁正常判定圧Gは、タンク内圧Pと吸気管圧力PINとの関係に基づき予め実験等から求めて、良好な検出精度を得ることのできる値を設定したものである。すなわち、吸気管絶対圧力が高い場合、エバポパーズ制御中におけるタンク内圧Pの減少量が少なくなるため、正常時の検出精度が低下する。従って、吸気管圧力(相対圧)PINが低い場合は、診断を行なわないようにする。

【0068】

そして、ステップS15へ進むと、正常計測タイマ $ccvprgc$ をインクリメントする($ccvprgc \leftarrow ccvprgc(-1) + 1$ 但し、 $ccvprgc(-1)$ は前回の値)。

【0069】

その後、ステップS16へ進み、正常計測タイマ $ccvprgc$ の値と正常判定時間 F とを比較し、 $ccvprgc < F$ のときは、ルーチンを抜ける。そして、 $ccvprgc \geq F$ となったときは、ステップS17へ進み、タンク内圧 P と設定負圧 $-P_o$ とを比較する。そして、 $P \leq -P_o$ のときは、そのままルーチンを抜け、一方、 $P > -P_o$ の場合はステップS18へ進む。

【0070】

燃料タンク11に導入される負圧がある程度低下すると、内圧センサ12で検出するタンク内圧 P の値が、ノイズ等の影響を受けて検出誤差が大きくなり、誤診断が発生し易くなる。本実施の形態では、そのような状況での誤判定を防止するため、タンク内圧 P が設定負圧 $-P_o$ よりも低い場合($P \leq -P_o$)は、そのままルーチンを抜けることで、正常計測タイマ $ccvprgc$ を待機させ、 $P > -P_o$ となったとき、正常計測タイマ $ccvprgc$ のインクリメントを再開させることで、検出精度を高めるようにされている。

【0071】

尚、この場合、設定負圧 $-P_o$ を、図3に示す大気開放弁16の故障を調べるルーチンで採用した値と同じに設定したが、ここでの設定負圧 $-P_o$ は、図3のルーチンで採用したものと異なる値に設定されていても良い。

【0072】

そして、ステップS18へ進むと、診断実行条件が成立しているか否かを調べる。この診断実行条件は、上述した図3の大気開放弁16の故障を調べるルーチンのステップS1～S3の条件を全て満たしているか否かが調べられ、診断条件が不成立の場合は、そのままルーチンを抜ける。従って、この場合も、上述と同様、正常計測タイマ $ccvprgc$ の値は待機状態となる。一方、診断実行条件が成立していると判断した場合は、大気開放弁16が正常に作動していると判断

し、ステップ S 19 へ進み、正常判定処理を実行して、ルーチンを抜ける。

【0073】

このステップ S 19 で実行される正常判定処理は、例えば、故障診断を行なう際に参照する故障判定フラグ（図示せず）をクリアし、エバポパージ制御を可能にすると共に、エバポパージ系の故障診断を可能とする。

【0074】

図 6 にタンク内圧 P とパージ制御弁 20 の弁開度及び正常計測タイマ $ccvp\ rgc$ との関係を示す。

【0075】

パージ実行条件が成立してパージ制御弁 20 が開弁すると、スロットル弁 5 下流の吸気通路 2 に発生している負圧がパージ通路 19 を経てキャニスタ 14 に導入される。このとき大気開放弁 16 が正常に開動作されていれば、キャニスタ 14 内には大気開放口 14 b から大気が導入されるため、活性炭 14 a に吸着されている蒸発燃料が吸気通路 2 に吸引されて燃焼される。又、圧力制御弁 15 の基準圧室 15 b にはキャニスタ 14 に連通されている大気通路 31 を介して大気が導入されているため、ダイヤフラム 23 に固設されている弁体 24 は、タンク内圧 P が印加されている弁室 15 a と、基準圧室 15 b に導入されている大気にダイヤフラムスプリング 26 を加算した合力との差圧で開弁し、タンク内圧 P が一定に調圧される。

【0076】

その際、パージ制御弁 20 の開弁に同期して正常計測タイマ $ccvp\ rgc$ の計時が開始され、正常計測タイマ $ccvp\ rgc$ が演算周期毎にインクリメントされ、この正常計測タイマ $ccvp\ rgc$ の値が正常判定時間 F [ms] に達したとき、正常と判定する。一方、図 6 に一点鎖線で示すように、タンク内圧 P が設定負圧 $-P_o$ を横切ると、正常計測タイマ $ccvp\ rgc$ は破線で示すように、インクリメントを停止して、待機状態となる。

【0077】

このように、本実施の形態では、大気開放弁 16 の閉固着の有無を調べる故障診断、及び大気開放弁 16 の正常動作を調べる診断を、エバポパージ系のリーク

判定を行なう通常の故障診断とは別個に行なうようにしたので、通常の故障診断を行なう際には、大気開放弁 16 は正常に作動していることが確認されているため、相対的に、通常の故障診断の判定精度を高めることができる。

【0078】

すなわち、大気開放弁 16 が閉固着されていると、上述したようにエバポパージ制御中は圧力制御弁 15 が開弁して、タンク内圧 P が負圧傾向となるため、エバポパージ系のリーク判定を行なう通常の故障診断では、蒸発燃料が少なく、エバポパージ系内の圧力が十分に上昇せず、蒸発燃料リークの有無を的確に検出することが困難となるが、予め大気開放弁 16 の故障、或いは正常を、エバポパージ系のリーク判定とは別個に行なうようにしたので、通常の故障診断を高い精度で行なうことができる。

【0079】

尚、本発明は上述した実施の形態に限るものではなく、例えば図 4 に示す大気開放弁 16 の閉固着判定ルーチン、及び図 5 に示す大気開放弁 16 の正常状態判定ルーチンでは、大気開放弁 16 が閉固着、或いは正常と判定するに際して、一定のディレー時間 $ccvcn$, $ccvprgc$ を設けているが、検出精度がある程度保証される場合には、このディレー時間 $ccvcn$, $ccvprgc$ は省略しても良い。

【0080】

【発明の効果】

以上、説明したように本発明によれば、大気開放弁の閉固着の有無を、エバポパージ系の燃料蒸発リークの有無を調べる通常の故障診断とは別個に行なうようにしたので、通常の故障診断における判定精度を向上させることができ、製品の信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

エバポパージシステムの全体構成図

【図 2】

圧力制御弁の断面図

【図 3】

大気開放弁の閉固着判定ルーチンを示すフローチャート

【図 4】

大気開放弁の正常状態判定ルーチンを示すフローチャート

【図 5】

タンク内圧とパージ制御弁の弁開度及び故障計測タイマとの関係を示す説明図

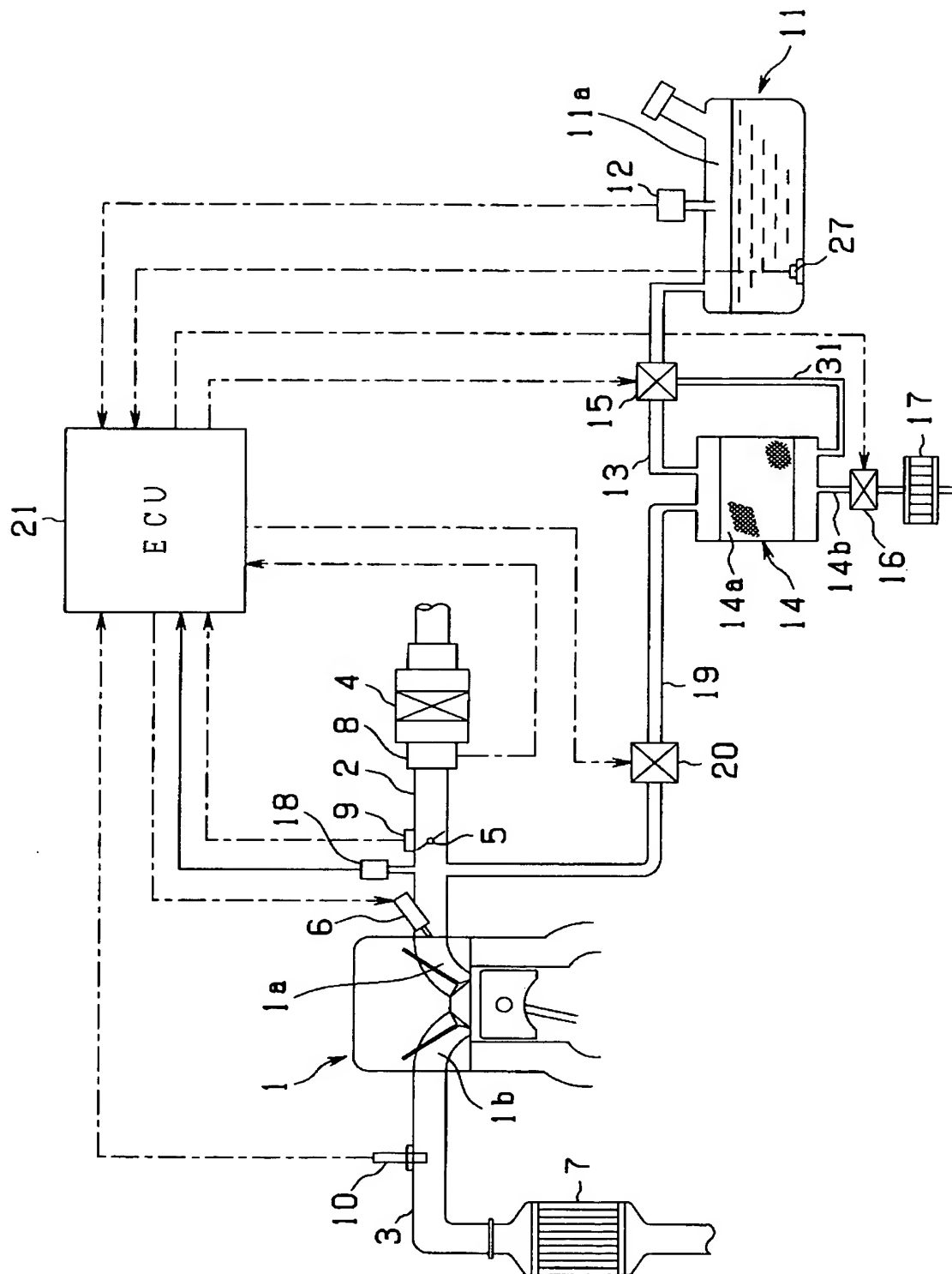
【図 6】

タンク内圧とパージ制御弁の弁開度及び正常計測タイマとの関係を示す説明図

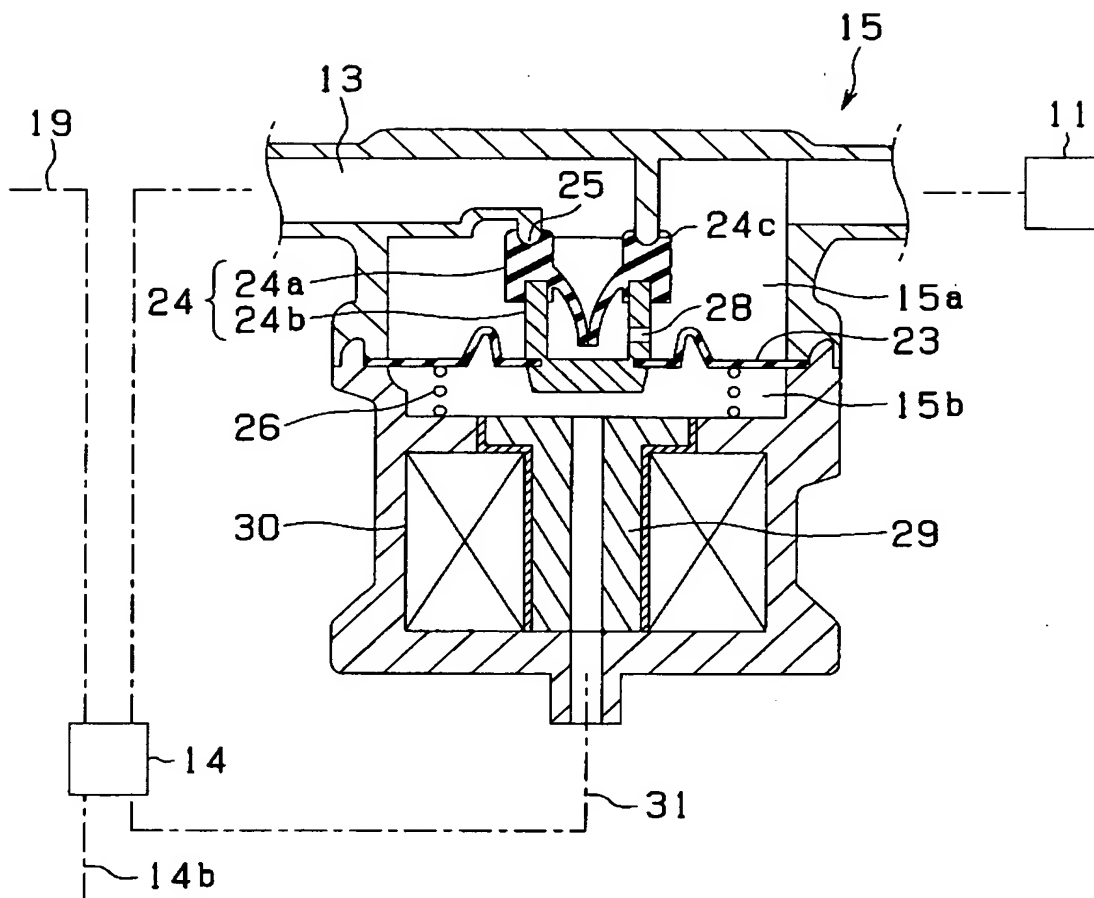
【符号の説明】

- 2 吸気通路(エンジン吸気系)
- 1 1 燃料タンク
- 1 2 内圧センサ(タンク内圧検出手段)
- 1 3 エバポ通路
- 1 4 キャニスタ
- 1 4 b 大気開放口
- 1 5 圧力制御弁
- 1 5 b 基準圧室
- 1 6 大気開放弁
- 1 9 パージ通路
- 2 0 パージ制御弁(パージ制御手段)
- G 大気開放弁正常判定圧
- P タンク内圧
- P o 大気開放弁閉固着判定圧

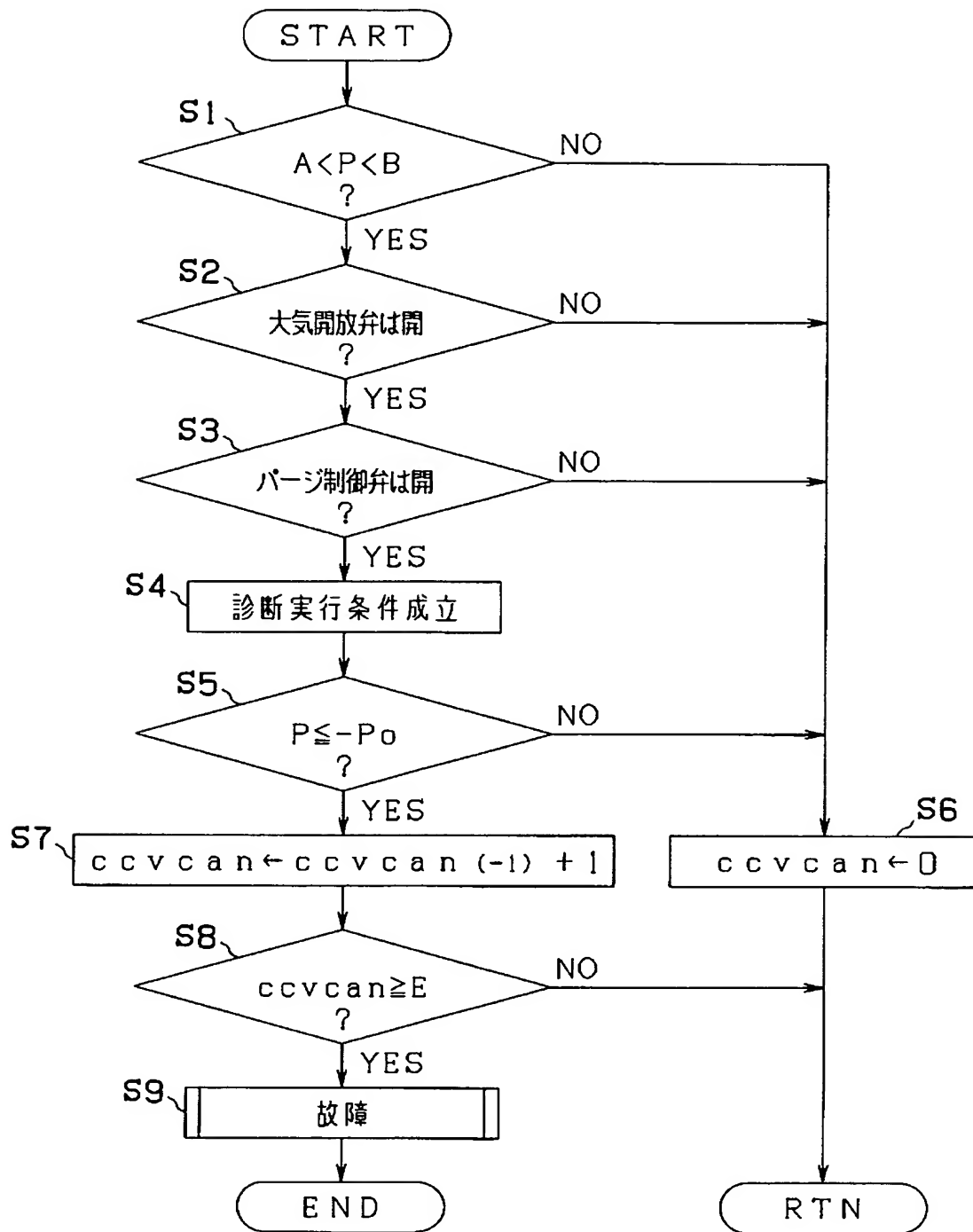
代理人 弁理士 伊 藤 進



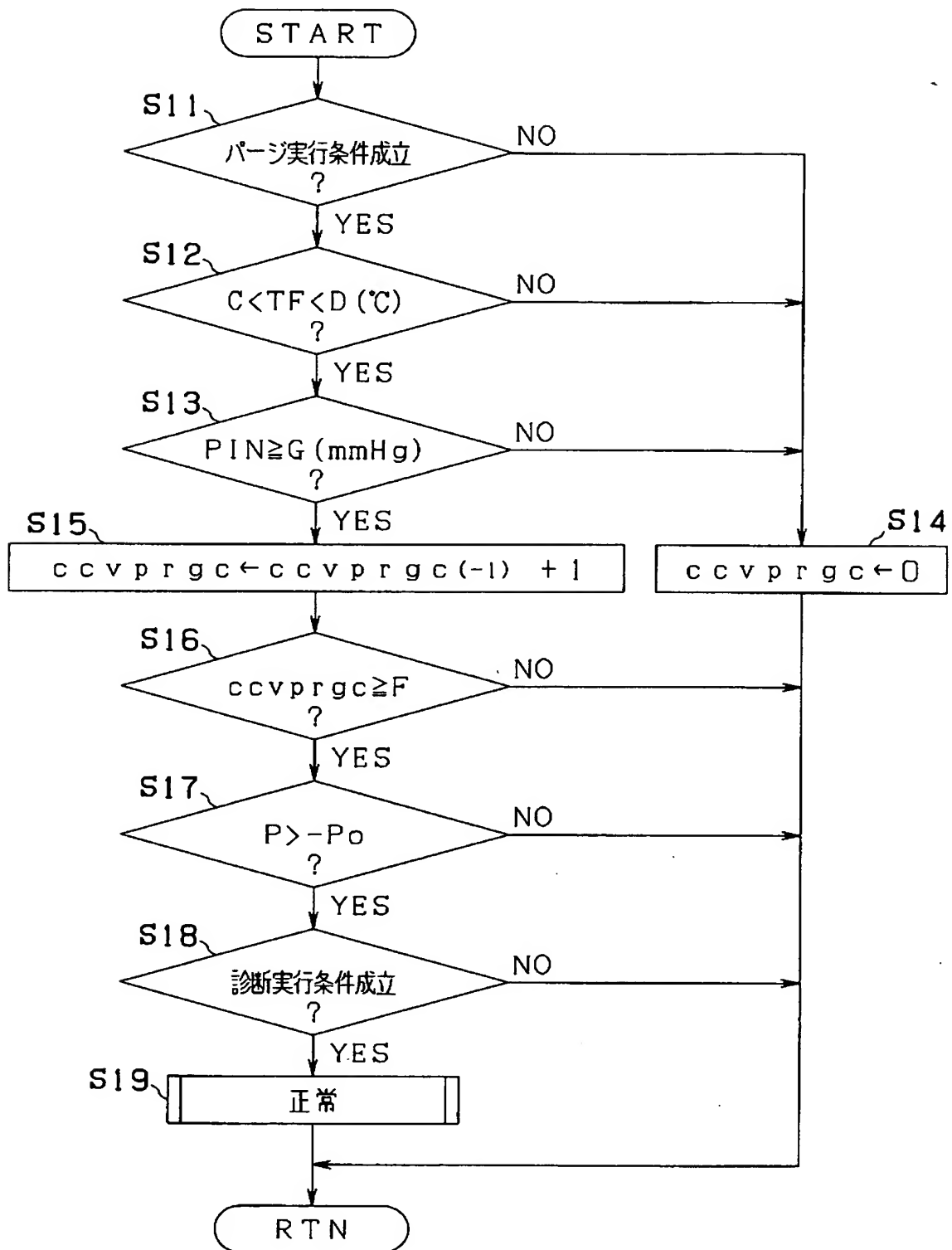
【図 2】



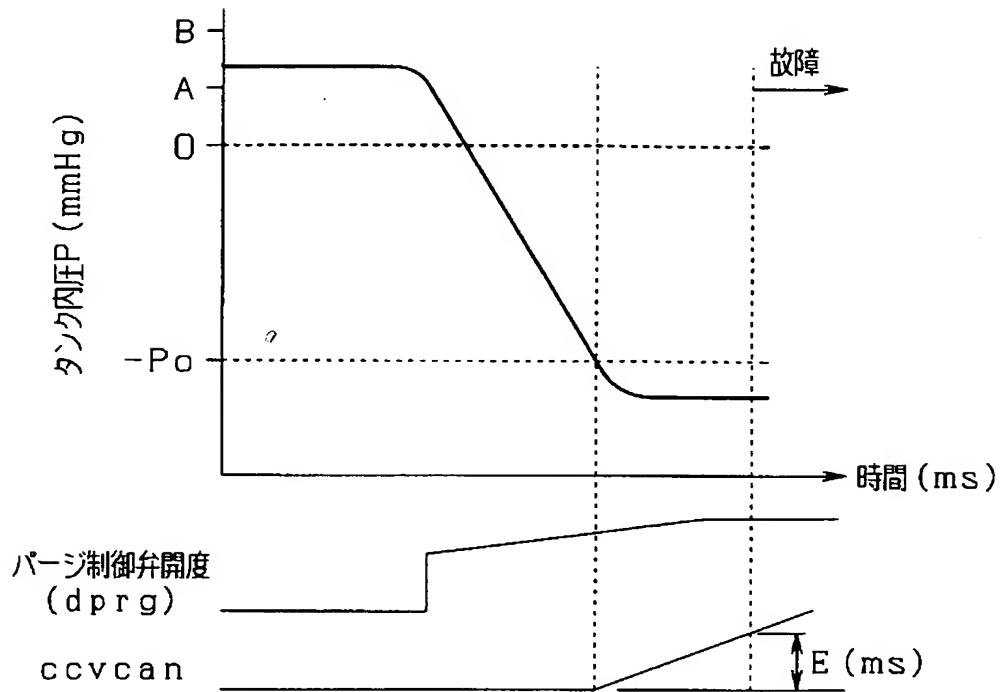
【図 3】



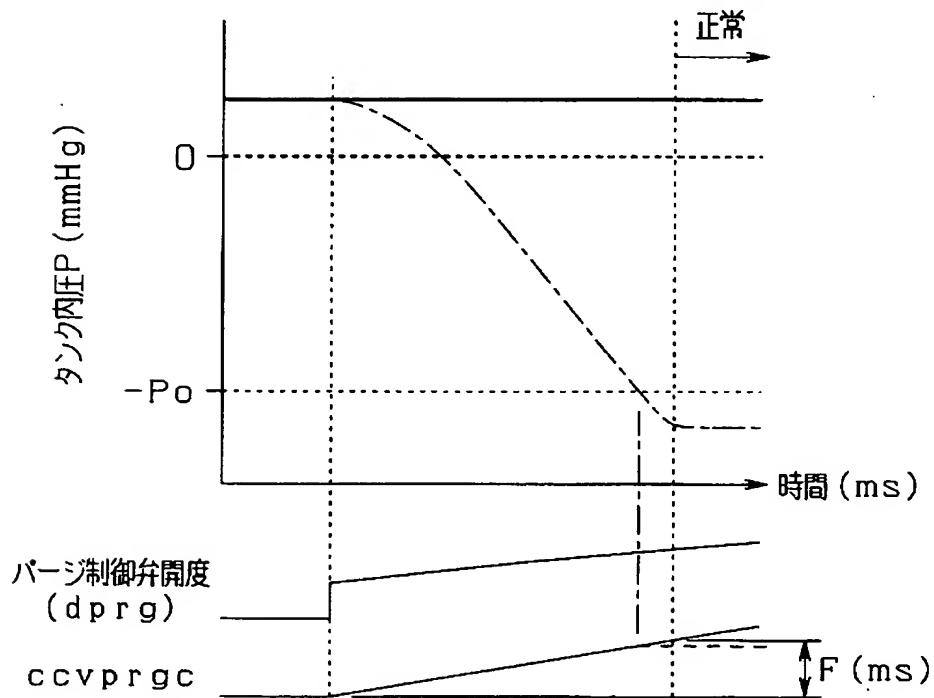
【図 4】



【図 5】



【図 6】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エバポパージ系の故障診断の判定精度を向上させる。

【解決手段】 キャニスタ 14 の大気開放弁 14b とドレインフィルタ 17 との間に介装した常開型の大気開放弁 16 に対する通電状態を調べ、非通電状態（開弁状態）にある場合、タンク内圧 P を調べ、タンク内圧 P が所定値 $-P_0$ よりも低く、且つその状態が所定時間継続されている場合は、大気開放弁 16 の閉固着と判定する。大気開放弁 16 が閉固着している場合、キャニスタ 14 が負圧となり、この負圧が大気通路 31、圧力制御弁 15 を経て燃料タンク 11 に導入される。従って、タンク内圧 P を調べることで大気開放弁 16 の閉固着を検出することができる。大気開放弁 16 の閉固着の有無を、エバポパージ系のリーク判定を行なう通常の故障診断とは別に行うことで、相対的に、通常の故障診断の判定精度を高めることができる。

【選択図】 図 1



特願 2003-061956

出願人履歴情報

識別番号

[000005348]

1. 変更年月日

1990年 8月 9日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

氏 名

富士重工業株式会社